

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 1月15日
Date of Application:

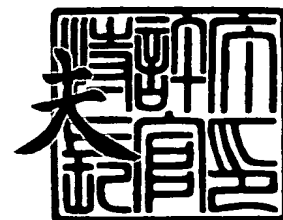
出願番号 特願2003-007511
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-007511]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年12月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3101507

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0096142

【提出日】 平成15年 1月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岩田 裕二

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093964

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 稔

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024970

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9603418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ワーク処理装置の処理精度検査装置、液滴吐出装置の描画精度検査装置、液滴吐出装置およびワーク、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ワークおよびワーク処理を行うワーク処理機構を搭載した移動機構により、前記ワークに対し前記ワーク処理機構を相対的に移動させながら、前記ワークの表面にワーク処理を行うワーク処理装置の処理精度検査装置であって、

前記ワーク処理機構に併設して前記移動機構に搭載され、前記ワークおよび前記ワーク処理機構の相対的な移動に伴って、コヒーレント光を前記ワークに照射して前記ワーク上に視認可能な点描を行う点描手段と、

所定の周波数タイミングで前記点描手段を点描駆動する点描制御手段と、を備えたことを特徴とするワーク処理装置の処理精度検査装置。

【請求項 2】 ワークおよび機能液滴吐出ヘッドを搭載した移動機構により、前記ワークに対し前記機能液滴吐出ヘッドを相対的に移動させながら、当該機能液滴吐出ヘッドから機能液滴を選択的に吐出して描画を行う液滴吐出装置の描画精度検査装置であって、

前記機能液滴吐出ヘッドに併設して前記移動機構に搭載され、前記ワークおよび前記機能液滴吐出ヘッドの相対的な移動に伴って、コヒーレント光を前記ワークに照射して前記ワーク上に視認可能な点描を行う点描手段と、

所定の周波数タイミングで前記点描手段を点描駆動する点描制御手段と、を備えたことを特徴とする液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 3】 前記点描手段による点描結果を画像認識する画像認識手段を、更に備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 4】 前記点描手段は、レーザ光を発振または合焦して照射するレーザ照射機構で構成されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 5】 前記点描制御手段は、前記機能液吐出ヘッドのヘッドドライバから取得した吐出タイミング信号に基づいて、前記点描手段を点描駆動することを特徴とする請求項 2、3 または 4 に記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 6】 前記機能液滴吐出ヘッドは、描画検査のための吐出駆動を行い、前記点描制御手段は、前記機能液滴吐出ヘッドの吐出駆動に同期して前記点描手段を点描駆動することを特徴とする請求項 5 に記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 7】 前記点描制御手段は、前記機能液滴吐出ヘッドによる機能液吐出からこれが前記ワーク上に着弾するまでの時間分、前記点描手段の点描駆動を遅延させる遅延手段を有していることを特徴とする請求項 6 に記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 8】 少なくとも前記ワークの点描部位に代えて、前記ワークに併設されたターゲットプレートを更に備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 7 のいずれかに記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 9】 前記ワークに代えて、検査用のダミーワークを更に備えたことを特徴とする請求項 2 ないし 7 のいずれかに記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置。

【請求項 10】 請求項 2 ないし 9 のいずれかに記載の液滴吐出装置の描画精度検査装置を備えたことを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 11】 請求項 10 に記載の液滴吐出装置により描画されるワークであって、

機能液吐出領域から外れた領域に、前記点描手段による点描領域および前記機能液滴吐出ヘッドによる検査用の描画領域を有していることを特徴とするワーク。

【請求項 12】 前記点描領域には、前記点描手段の照射光により発色または変色する色素が塗布されていることを特徴とする請求項 11 に記載のワーク。

【請求項 13】 請求項 10 に記載の液滴吐出装置を用い、前記機能液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成したことを特徴とする

電気光学装置。

【請求項 14】 請求項 10 に記載の液滴吐出装置を用い、前記機能液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項 15】 請求項 13 に記載の電気光学装置または請求項 14 に記載の電気光学装置の製造方法により製造した電気光学装置を、搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば基板等のワークに対し、インクジェットヘッドに代表される機能液滴吐出ヘッドにより機能液の吐出を行う液滴吐出装置において、吐出した機能液滴の着弾精度等を検査するワーク処理装置の処理精度検査装置、液滴吐出装置の描画精度検査装置、液滴吐出装置およびワーク、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の検査装置として、インクジェットプリンタに適用した従来のものは、記録ヘッドにより記録媒体上に特定のパターン画像を印刷し、このパターン画像をスキャナーで読み取り、その読取りデータを処理して、記録ヘッドを往復動させる移動機構（移動系）の「速度むら」を補正するようにしている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 8-84230 号公報（第 5-6 頁、図 7）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来のインクジェットプリンタ（液滴吐出装置）において、記録媒体（用紙）にプリントしたパターン画像には、移動機構の「速度むら」の他に、

移動ガイド系の歪み（「うねり」）やインクの「飛行曲がり」等に基づく複数の成分が含まれているため、「速度むら」のみを精度良く検査することができなかった。すなわち、パターン画像には、移動機構の機械的精度に基づく不良成分と、機能液滴吐出ヘッドの吐出精度に基づく不良成分とが含まれており、これらを区別して検出することができず、的確な対応策をとり難い問題があった。

【0005】

本発明は、移動機構の機械的精度に基づく精度不良と処理機構の処理精度に基づく精度不良とを判別することができるワーク処理装置の処理精度検査装置、液滴吐出装置の描画精度検査装置、液滴吐出装置およびワーク、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器を提供することを課題としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明のワーク処理装置の処理精度検査装置は、ワークおよびワーク処理を行うワーク処理機構を搭載した移動機構により、ワークに対しワーク処理機構を相対的に移動させながら、ワークの表面にワーク処理を行うワーク処理装置の処理精度検査装置であって、ワーク処理機構に併設して移動機構に搭載され、ワークおよびワーク処理機構の相対的な移動に伴って、コヒーレント光をワークに照射してワーク上に視認可能な点描を行う点描手段と、所定の周波数タイミングで点描手段を点描駆動する点描制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、点描手段は、点描制御手段により制御され、ワークおよびワーク処理機構の相対的な移動に伴って、所定の周波数タイミングで照射されるコヒーレント光をワーク上に照射して、これに視認可能な点描を行う。これにより、ワーク上には点描によるドットが打ち込まれ、例えば移動機構による送り速度の「速度むら」が、ドット間のピッチが一定しない形態で視認される。また、移動機構による移動の「うねり」は、複数のドットに直線性が無いことで視認される。一方、これと同時にワーク処理機構によるワーク処理を行い、かつその処理部分が視認できれば、移動方向における各ドットと位置ずれにより、これを確認することができる。

【0008】

本発明の液滴吐出装置の描画精度検査装置は、ワークおよび機能液滴吐出ヘッドを搭載した移動機構により、ワークに対し機能液滴吐出ヘッドを相対的に移動させながら、機能液滴吐出ヘッドから機能液滴を選択的に吐出して描画を行う液滴吐出装置の描画精度検査装置であって、機能液滴吐出ヘッドに併設して移動機構に搭載され、ワークおよび機能液滴吐出ヘッドの相対的な移動に伴って、コヒーレント光をワークに照射してワーク上に視認可能な点描を行う点描手段と、所定の周波数タイミングで点描手段を点描駆動する点描制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、点描手段は、点描制御手段により制御され、ワークおよび機能液滴吐出ヘッドの相対的な移動に伴って、所定の周波数タイミングで照射されるコヒーレント光をワーク上に照射して、これに視認可能な点描を行う。これにより、ワーク上には点描による点描ドットが打ち込まれ、例えば移動機構による送り速度の「速度むら」が、点描ドット間のピッチが一定しない形態で視認される。また、移動機構による移動の「うねり」は、複数の点描ドットに直線性が無いことで視認される。一方、これと同時に機能液滴吐出ヘッドによる描画を行えば、機能液滴吐出ヘッドによる描画ドットと、移動方向における各点描ドットと位置ずれにより、機能液滴吐出ヘッドの「飛行曲がり」や機能液滴吐出ヘッドの傾き（ワークに対する傾きおよび移動方向に対する傾き等）、さらには機能液の増粘に基づく飛行速度の低下等の不良を確認することができる。

【0010】

この場合、点描手段による点描結果を画像認識する画像認識手段を、更に備えることが好ましい。

【0011】

この構成によれば、点描ドットおよび描画ドットを画像認識することにより、移動機構の「速度むら」や「うねり」、或いは機能液滴吐出ヘッドの「飛行曲がり」等を、数値的にかつ精度良く解析することができ、これに基づく移動機構の補正や機能液滴吐出ヘッドのメンテナンス等の対応策を的確に行うことができる。

。

【0012】

これらの場合、点描手段は、レーザ光を発振または合焦して照射するレーザ照射機構で構成されていることが、好ましい。

【0013】

この構成によれば、検査基準となる点描ドットを、少なくとも描画ドットより小さいドットで且つ鮮明に点描することができる。なお、レーザ照射機構として、半導体レーザや炭酸レーザを用いることが、好ましい。

【0014】

これらの場合、点描制御手段は、機能液滴吐出ヘッドのヘッドドライバから取得した吐出タイミング信号に基づいて、点描手段を点描駆動することが、好ましい。

【0015】

またこの場合、機能液滴吐出ヘッドは、描画検査のための吐出駆動を行い、点描制御手段は、機能液滴吐出ヘッドの吐出駆動に同期して点描手段を点描駆動することが、好ましい。

【0016】

この構成によれば、点描手段のための専用の点描タイミング（データ）を生成する必要がなく、且つ視認により点描ドットと描画ドットとを容易に比較することができる。

【0017】

この場合、点描制御手段は、機能液滴吐出ヘッドによる機能液吐出からこれがワーク上に着弾するまでの時間分、点描手段の点描駆動を遅延させる遅延手段を有していることが、好ましい。

【0018】

この構成によれば、機能液滴吐出ヘッドおよび点描手段の移動方向において、描画ドットと点描ドットとが、理論上同一ライン上に描かれる。したがって、描画ドットと点描ドットとを補正することなく、これを容易に比較することができ、精度不良を瞬時に把握することができる。

【0019】

これらの場合、少なくともワークの点描部位に代えて、ワークに併設されたターゲットプレートを更に備えることが、好ましい。

【0020】

同様に、ワークに代えて、検査用のダミーワークを更に備えることが、好ましい。

【0021】

この構成によれば、点描手段による点描を、専用のターゲットプレート或いはダミーワークに行うようにしているため、ワーク自体に点描結果が残ることがなく、且つワークに点描のための表面加工等を施す必要がない。なお、ターゲットプレートは、ワークが載置されるワークテーブルに載置されることが好ましい。また、ターゲットプレートやダミーワークの表面には、点描手段の照射光により発色または変色する色素を塗布する等、点描手段によるマーキングを鮮明に行い得る表面加工が施されていることが、好ましい。さらに、表面加工の仕方によっては、描画ドットの上に点描ドットを視認可能に打つことのできるため、視覚的に精度不良をより明確化することが可能となる。なお、ターゲットプレートには、点描領域の他、検査用の描画領域を設けることが、好ましい。

【0022】

本発明の液滴吐出装置は、上記した液滴吐出装置の描画精度検査装置を備えたことを特徴とする。

【0023】

この構成によれば、描画精度検査装置による検査結果からの的確な対応策をとることができる。すなわち、精度不良が移動機構に基づくものであれば、例えば「速度むら」にあつては、モータ（アクチュエータ）の刻々の速度をパルス幅の補正等により制御し、「うねり」にあつては、移動機構の設置補正や交換等の対応策を行う。また、機能液滴吐出ヘッドに基づくものであれば、例えば「飛行曲がり」にあつては、クリーニングやヘッド交換を行い、「傾き」にあつては、キャリッジへの取付け補正を行うようにする。さらに、飛行速度の変化に対しては、吐出タイミングを補正することで対応させることができる。

【 0 0 2 4 】

本発明のワークは、上記した液滴吐出装置により描画されるワークであって、機能液吐出領域から外れた領域に、点描手段による点描領域および機能液滴吐出ヘッドによる検査用の描画領域を有していることが、好ましい。

【 0 0 2 5 】

またこの場合、点描領域には、点描手段の照射光により発色または変色する色素が塗布されていることが、好ましい。

【 0 0 2 6 】

この構成によれば、液滴吐出装置によりワークに対し本来の描画を行う前に、精度検査を簡単に行うことができる。例えば、不活性ガスの雰囲気中で描画を行う液滴吐出装置では、雰囲気を破壊することなく検査を行うことができる。なお、点描領域および検査用の描画領域は、ワークの周縁部や最終的に切り離される切断部等のワークの不要部分（非描画領域）に設定することが、好ましい。

【 0 0 2 7 】

本発明の電気光学装置は、上記した液滴吐出装置を用い、機能液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成したことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

同様に、本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した液滴吐出装置を用い、機能液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

これらの構成によれば、描画精度（機能液の着弾精度）の良好な液滴吐出装置を用いて製造されるため、高品質な電気光学装置を製造することが可能となる。なお、電気光学装置としては、液晶表示装置、有機 E L（Electro-Luminescence）装置、電子放出装置、P D P（Plasma Display Panel）装置および電気泳動表示装置等が考えられる。また、これらに用いるカラーフィルタ等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆる F E D（Field Emission Display）装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。

【0030】

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置または上記した電気光学装置の製造方法により製造した電気光学装置を、搭載したことを特徴とする。

【0031】

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

【0032】**【発明の実施の形態】**

以下、添付の図面を参照して、本発明のワーク処理装置の処理精度検査装置および液滴吐出装置の描画精度検査装置を、液滴吐出装置に適用した場合について説明する。本実施形態の液滴吐出装置は、能液滴吐出ヘッドを用い、ワークである基板に機能液滴を吐出し、基板上に所望の成膜部を形成する（ワーク処理）ものである（詳細は後述する）。

【0033】

図1の平面模式図および図2の正面模式図に示すように、実施形態の液滴吐出装置1は、機台2と、機台2上の全域に広く載置された描画装置3と、機台2上の端部に載置されたヘッド機能回復装置4とを有し、描画装置3によりワークW上に機能液による描画を行うと共に、ヘッド機能回復装置4により適宜、描画装置3に備える機能液滴吐出ヘッド5の機能回復処理（メンテナンス）を行うようにしている。

【0034】

描画装置3は、X軸テーブル12およびX軸テーブル12に直交するY軸テーブル13からなる移動機構11と、Y軸テーブル13に移動自在に取り付けたメインキャリッジ14と、メインキャリッジ14に垂設したヘッドユニット15とを備えている。そして、ヘッドユニット15には、サブキャリッジ16を介して、機能液滴吐出ヘッド5および検査用のレーザ照射装置6が搭載されている。この場合、基板であるワークWは、X軸テーブル12の端部に臨む一对のワーク認識カメラ18、18により、X軸テーブル12に位置決めされた状態で搭載されている。なお、図示のサブキャリッジ16には、1つの機能液滴吐出ヘッド5が

搭載されているが、これが複数であってもよい。

【0035】

ヘッド機能回復装置 4 は、機台 2 上に載置した移動テーブル 21 と、移動テーブル 21 上に載置した保管ユニット 22、吸引ユニット 23 およびワイピングユニット 24 とを備えている。保管ユニット 22 は、装置の稼動停止時に、機能液滴吐出ヘッド 5 のノズル 5a の乾燥を防止すべくこれを封止する。吸引ユニット 23 は、機能液滴吐出ヘッド 5 から機能液を強制的に吸引すると共に、機能液滴吐出ヘッド 5 の全ノズル 5a からの機能液の吐出を受けるフラッシングボックスの機能を有している。ワイピングユニット 24 は、主に、機能液吸引を行った後の機能液滴吐出ヘッド 5 のノズル面 5b をワイピング（拭き取り）する。

【0036】

保管ユニット 22 には、例えば機能液滴吐出ヘッド 5 に対応する封止キャップ 26 が昇降自在に設けられており、装置の稼動停止時にヘッドユニット（の機能液滴吐出ヘッド 5）15 に臨んで上昇し、機能液滴吐出ヘッド 5 のノズル面 5b に封止キャップ 26 を密接させて、これを封止する。これにより、機能液滴吐出ヘッド 5 のノズル面 5b における機能液の気化が抑制され、いわゆるノズル詰まりが防止される。

【0037】

同様に、吸引ユニット 23 には、例えば機能液滴吐出ヘッド 5 に対応する吸引キャップ 27 が、昇降自在に設けられており、ヘッドユニット（の機能液滴吐出ヘッド 5）15 に機能液の充填を行う場合や、機能液滴吐出ヘッド 5 内で増粘した機能液を除去する場合に、吸引キャップ 27 を機能液滴吐出ヘッド 5 に密着させて、ポンプ吸引を行う。また、機能液の吐出（描画）を休止するときには、吸引キャップ 27 を機能液滴吐出ヘッド 5 から僅かに離間させておいて、フラッシング（捨て吐出）を行う。これにより、ノズル詰まりが防止され或いはノズル詰まりの生じた機能液滴吐出ヘッド 5 の機能回復が図られる。

【0038】

ワイピングユニット 24 には、例えば、ワイピングシート 28 が繰出し且つ巻取り自在に設けられており、繰り出したワイピングシート 28 を送りながら、且

つ移動テーブル 21 によりワイピングユニット 24 を X 軸方向に移動させながら、機能液滴吐出ヘッド 5 のノズル面 5b を拭き取るようになっている。これにより、機能液滴吐出ヘッド 5 のノズル面 5b に付着した機能液が取り除かれ、機能液吐出時の飛行曲がり等が防止される。

【0039】

さらに、図示では省略したが、この液滴吐出装置 1 には、各機能液滴吐出ヘッド 5 に機能液が供給する機能液供給機構や、上記の描画装置 3 や機能液滴吐出ヘッド 5 等の構成装置を統括制御する制御手段（後述する）7 などが組み込まれている。

【0040】

X 軸テーブル 12 は、X 軸方向の駆動系を構成するモータ駆動の X 軸スライダ 31 を有し、これに吸着テーブル 33 および θ テーブル 34 等から成るセットテーブル 32 を移動自在に搭載して、構成されている。同様に、Y 軸テーブル 13 は、Y 軸方向の駆動系を構成するモータ駆動の Y 軸スライダ 36 を有し、これに θ テーブル 37 を介して上記のメインキャリッジ 14 を移動自在に搭載して、構成されている。

【0041】

この場合、X 軸テーブル 12 は、機台 2 上に直接支持される一方、Y 軸テーブル 13 は、機台 2 上に立設した左右の支柱 38、38 に支持されている。X 軸テーブル 12 とヘッド機能回復装置 4 とは、X 軸方向に相互に平行に配設されており、Y 軸テーブル 13 は、X 軸テーブル 12 とヘッド機能回復装置 4 の移動テーブル 21 とを跨ぐように延在している。

【0042】

そして、Y 軸テーブル 13 は、これに搭載したヘッドユニット（機能液滴吐出ヘッド 5）15 を、ヘッド機能回復装置 4 の直上部に位置する機能回復エリア 41 と、X 軸テーブル 12 の直上部に位置する描画エリア 42 との相互間で、適宜移動させる。すなわち、Y 軸テーブル 13 は、機能液滴吐出ヘッド 5 の機能回復を行う場合には、ヘッドユニット 15 を機能回復エリア 41 に臨ませ、また X 軸テーブル 12 に導入したワーク W に描画を行う場合には、ヘッドユニット 15 を描

画エリア 42 に臨ませる。

【0043】

一方、X軸テーブル 12 の一方の端部は、ワーク W を X軸テーブル 12 にセット（載せ代える）するための移載エリア 43 となっており、移載エリア 43 には、上記一对のワーク認識カメラ 18, 18 が配設されている。そして、この一对のワーク認識カメラ 18, 18 により、吸着テーブル 33 上に供給されたワーク W の 2 箇所の基準マークが同時に認識され、この認識結果に基づいて、ワーク W のアライメントが為される。

【0044】

実施形態の液滴吐出装置 1 では、X軸方向へのワーク W の移動を主走査とし、Y軸方向への機能液滴吐出ヘッド（ヘッドユニット 15）5 の移動を副走査として、上記の制御手段 7 に記憶する吐出パターンデータに基づいて描画が行われる。

【0045】

描画エリア 42 に導入したワーク W に描画を行う場合には、機能液滴吐出ヘッド（ヘッドユニット 15）5 を描画エリア 42 に臨ませておいて、X軸テーブル 12 による主走査（ワーク W の往復移動）に同期して、機能液滴吐出ヘッド 5 を吐出駆動（機能液滴の選択的吐出）させる。また、Y軸テーブル 13 により適宜、副走査（ヘッドユニット 15 の移動）が行われる。この一連の動作により、ワーク W の描画領域 W a に所望の機能液滴の選択的吐出、すなわち描画が行われる。

【0046】

また、機能液滴吐出ヘッド 5 の機能回復を行う場合には、移動テーブル 21 により吸引ユニット 23 を機能回復エリア 41 に移動させると共に、Y軸テーブル 13 によりヘッドユニット 15 を機能回復エリア 41 に移動させ、機能液滴吐出ヘッド 5 のフラッシング或いはポンプ吸引を行う。また、ポンプ吸引を行った場合には、続いて移動テーブル 21 によりワイピングユニット 24 を機能回復エリア 41 に移動させ、機能液滴吐出ヘッド 5 のワイピングを行う。同様に、作業が終了して装置の稼動を停止する時には、保管ユニット 22 により、機能液滴吐出

ヘッド5にキャッピングが行われる。

【0047】

一方、機能液滴吐出ヘッド5と共にヘッドユニット15のサブキャリッジ16に搭載されたレーザ照射装置6は、コヒーレント光を所定の周波数タイミングでワーク上に照射するものであり、下向きに設けた半導体レーザ51と、半導体レーザ51を発振させる発振ユニット52とで構成されている。この場合、レーザ照射装置6は、機能液滴吐出ヘッド5の検査用の吐出動作に合わせてワークW上にレーザ照射による点描を行う（図3参照）。すなわち、レーザ照射装置6は、機能液滴吐出ヘッド5の駆動タイミングに同期してレーザ照射し、ワークW上に点描を行う（詳細は後述する）。なお、レーザ照射装置6は、レーザ発振の他、合焦により点描を行うようにしてもよい。また、半導体レーザ51に代えて炭酸レーザを用いることも可能である。

【0048】

制御手段7は、図3に示すように、液滴吐出装置1の各種動作を制御する制御部81を備えている。制御部81は、各種の制御を行うCPU82、ROM83、RAM84およびインターフェース85を備え、これらは互いにバス86を介して接続されている。ROM83は、CPU82で処理する制御プログラムや制御データを記憶する領域を有している。RAM84は、制御処理のための各種作業領域として使用される。インターフェース85には、CPU82の機能を補うと共に周辺回路とのインターフェース信号を取り扱うための論理回路が組み込まれている。

【0049】

インターフェース85には、上記のX軸テーブル12、Y軸テーブル13、機能液滴吐出ヘッド5、レーザ照射装置6、ヘッド機能回復装置4が、それぞれドライバ（図示省略）を介して接続されている。さらに、インターフェース85には、検出部87として、上記のワーク認識カメラ18、18が接続されている。そして、CPU82は、ROM83内の制御プログラムに従って、インターフェース85を介して各種検出信号、各種指令、各種データを入力し、RAM84内の各種データ（吐出パターンデータ）等を制御し、インターフェース85を介し

て各種の制御信号を出力する。

【0050】

すなわち、CPU82は、機能液滴吐出ヘッド5の吐出駆動を制御すると共に、X軸テーブル12およびY軸テーブル13の移動動作を制御して、ワークW上に描画（液滴吐出）を行わせる一方、レーザ照射装置6を制御し、ワークW上にレーザ照射による点描を行わせる。また、CPU82は、ワークWがセットされると、ワーク認識カメラ18の認識結果に基づいて、X軸テーブル12における角度補正および吐出パターンデータ（吐出タイミング）の補正を行う。さらに、CPU82は、機能液滴吐出ヘッド5の定期的なメンテナンスに際し、ヘッド機能回復装置4の保管ユニット22、吸引ユニット23およびワイピングユニット24等を制御する。

【0051】

図5は、この制御手段7のレーザ照射装置6廻りのブロック図である。レーザ照射装置（点描手段）6には、これを発振駆動するレーザ発振ドライバ（点描制御手段）91が接続され、レーザ発振ドライバ91は制御部81に接続されている。また、機能液滴吐出ヘッド5は、ヘッドドライバ92を介して制御部81に接続されている。制御部81のCPU82は、ヘッドドライバ92の吐出タイミング信号をレーザ発振ドライバ91に出力し、レーザ発振ドライバ91は、この吐出タイミング信号をディレイ回路（遅延手段）93により遅延させて発振タイミングを生成し、この発振タイミングによりレーザ照射装置6を点描駆動する。

【0052】

この場合、ディレイ回路93は、機能液滴吐出ヘッド5による液滴吐出からこれがワークW上に着弾するまでの時間分、レーザ照射装置6の点描駆動を遅延させる。すなわち、ワークWへの機能液の着弾とレーザ光の照射（到達）とが同時に行われるようにしている。これにより、図3に示すように、レーザ照射によりワークW上に描かれた点描ドット61と、液滴吐出によりワークW上に描かれた描画ドット71とが、主走査方向であるX軸方向において理論的に揃うことになり、揃わない場合には描画精度に何らかの不具合があることが視認されることになる（詳細は後述する）。

【0053】

なお、図5に示すように、制御部81に画像認識カメラ（画像認識手段）95を接続し、点描結果である点描ドット61および描画結果である描画ドット71を画像認識するようにしてもよい。すなわち、ワークW上の点描ドット61および描画ドット71は肉眼で視認可能であるが、画像認識することで、両者の客観的な比較や結果の数値化等が容易となり、各部の補正データを生成することも可能になる。

【0054】

図3は、機能液滴吐出ヘッド5の全ノズル（一部でもよい）5aから機能液を吐出する検査用の吐出動作と、これに同期させてレーザ照射装置6を点描動作させた状態を表しており、同図に示すように、ワークW上には、機能液の描画ドット71とレーザ光の点描ドット61とがX軸方向（移動方向）に所定の間隔を存して描かれる。

【0055】

この場合、先ず点描ドット61に着目すると、例えば同図のように点描ドット61のドットピッチP1、P2およびP3が、本来等間隔になるものが等間隔にならない（一定しない）状態が考えられる。この点描結果では、原因がX軸テーブル12における「速度むら」であることが考えられる。また、同図では、ラインLaに対し各点描ドット61が揃っているが、これが位置ズレしている場合には、X軸テーブル12に「うねり」があると考えられる。

【0056】

一方、描画ドット71に着目すると、例えば同図のように点描ドット61のラインL1、L2、L3およびL4に対し、本来であれば各描画ドット71がこのライン上に描画されるが、位置ズレ（図示紙面の前後左右へのズレ）して描画されている。この描画結果では、原因が機能液滴吐出ヘッド（の特定のノズル5a）5の「飛行曲がり」であることが考えられる。また、各ラインL1、L2、L3、L4に対し横並び（5個）の描画ドット71が全体として傾斜していれば、機能液滴吐出ヘッド5が平面内において、傾いている（ θ 方向）ことが考えられる。

【0057】

また、図6に示すように、同図(a)の描画結果となるはずが、同図(b)のように、各ラインL1, L2, L3, L4に対し横並び(3個)の描画ドットが全体として位置ズレしていれば、機能液の増粘等により、機能液滴吐出ヘッド(の各ノズル5a)5の吐出速度が全体として遅く(速く)なっていることが考えられる。或いは、機能液滴吐出ヘッド5が鉛直に対し傾いて設けられていることが考えられる。

【0058】

このように、機能液滴吐出ヘッド5による描画ドット71と、これに同期して点描されるレーザ照射装置6による点描ドット61とを比較することにより、点描ドット61自体の点描不良については、移動機構(X軸テーブル12)11の機械的精度やアライメント精度に起因することが判明し、また点描ドット61を基準とする描画ドット71の描画不良については、機能液滴吐出ヘッド(の各ノズル5a)5の吐出精度やアライメント精度に起因することが判明する。このため、この検査結果に基づく補正等の対応策を的確に行うことが可能となる。

【0059】

また、図示では省略したが、副走査方向(Y軸方向)においても、レーザ照射装置による点描を行えば、Y軸テーブルの機械的精度やアライメント精度を検査することが可能になる。さらに、X軸方向(主走査方向)およびY軸方向(副走査方向)に点描のみを行うことにより、移動機構(X軸テーブル12およびY軸テーブル13)11の機械的精度等を独自に検査することができる。またこの場合には、独自の周波数タイミングで点描を行うようにしてもよい。

【0060】

なお、この検査では、検査用の描画および点描を、ワークWにおける不要部分、例えば周縁部や後に切断部分等の非描画領域Wbに行うようにする(図1参照)。もっとも、ワークWに代えてこれと同一の形態を有するダミーワークを装置に導入するようにしてもよい。さらに、図7に示すように、吸着テーブル33にワークと近接するように、検査専用のターゲットプレートTを設けるようにしてもよい。ターゲットプレートTは、上記の点描および上記の検査用の描画を行う

ものであり、例えばワークWの2つの辺に添う「L」字状のものが好ましい。

【0061】

また、ワークWの点描領域、ダミーワークの表面およびターゲットプレートTの表面には、レーザ光により発色または変色する有機色素等を塗布し、点描結果が鮮明に視認できるようにすることが、好ましい。このようにすると、例えば図8に示すように、描画ドット71と点描ドット61を同位置に打ち、これを比較することが容易になる。これにより、点描ドットと描画ドットとの位置ズレの状態を、より明確に判別することができる。

【0062】

ここで、上記の液滴吐出装置1を液晶表示装置の製造に適用した場合について、説明する。図9は、液晶表示装置301の断面構造を表している。同図に示すように、液晶表示装置301は、ガラス基板321を主体として対向面に透明導電膜（ITO膜）322および配向膜323を形成した上基板311および下基板312と、この上下両基板311、312間に介設した多数のスペーサ331と、上下両基板311、312間を封止するシール材332と、上下両基板311、312間に充填した液晶333とで構成されると共に、上基板311の背面に位相基板341および偏光板342aを積層し、且つ下基板312の背面に偏光板342bおよびバックライト343を積層して、構成されている。

【0063】

通常の製造工程では、それぞれ透明導電膜322のパターニングおよび配向膜323の塗布を行って上基板311および下基板312を別々に作製した後、下基板312にスペーサ331およびシール材332を作り込み、この状態で上基板311を貼り合わせる。次いで、シール材332の注入口から液晶333を注入し、注入口を閉止する。その後、位相基板341、両偏光板342a、342bおよびバックライト343を積層する。

【0064】

実施形態の液滴吐出装置1は、例えば、スペーサ331の形成や、液晶333の注入に利用することができる。具体的には、機能液としてセルギャップを構成するスペーサ材料（例えば、紫外線硬化樹脂や熱硬化樹脂）や液晶を導入し、こ

れらを所定の位置に均一に吐出（塗布）させていく。先ずシール材 332 を環状に印刷した下基板 312 を吸着テーブル 33 にセットし、この下基板 312 上にスペーサ材料を粗い間隔で吐出し、紫外線照射してスペーサ材料を凝固させる。次に、下基板 312 のシール材 332 の内側に、液晶 333 を所定量だけ均一に吐出して注入する。その後、別途準備した上基板 311 と、液晶を所定量塗布した下基板 312 を真空中に導入して貼り合わせる。

【0065】

このように、上基板 311 と下基板 312 とを貼り合わせる前に、液晶 333 をセルの中に均一に塗布（充填）するようにしているため、液晶 333 がセルの隅など細部に行き渡らない等の不具合を解消することができる。

【0066】

なお、機能液（シール材用材料）として紫外線硬化樹脂或いは熱硬化樹脂を用いることで、上記のシール材 332 の印刷をこの液滴吐出装置 1 で行うことも可能である。同様に、機能液（配向膜材料）としてポリイミド樹脂を導入することで、配向膜 323 を液滴吐出装置 1 で作成することも可能である。

【0067】

このように、液晶表示装置 301 の製造においては多種の機能液を導入することが想定されるが、上記した液滴吐出装置 1 では、機能液滴吐出ヘッド 5 により機能液を精度良く吐出する（着弾させる）ことができるため、液晶表示装置 301 を精度良く且つ安定に製造することができる。

【0068】

ところで、上記した液滴吐出装置 1 は、携帯電話やパーソナルコンピュータ等の電子機器に搭載される上記の液晶表示装置 301 の他、各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることが可能である。すなわち、本実施形態の液滴吐出装置 1 は、有機 EL 装置、FED 装置（電子放出装置）、PDP 装置および電気泳動表示装置等の製造に適用することができる。また、液晶表示装置や有機 EL 装置等のカラーフィルタの製造に適用することができる。

【0069】

次に、有機 EL 装置の製造に、上記した液滴吐出装置 1 を応用した例を簡単に

説明する。有機EL装置は、図10に示すように、有機EL装置401は、基板421、回路素子部422、画素電極423、バンク部424、発光素子425、陰極426（対向電極）、および封止用基板427から構成された有機EL素子411に、フレキシブル基板（図示省略）の配線および駆動IC（図示省略）を接続したものである。回路素子部422は基板421上に形成され、複数の画素電極423が回路素子部422上に整列している。そして、各画素電極423間にはバンク部424が格子状に形成されており、バンク部424により生じた凹部開口431に、発光素子425が形成されている。陰極426は、バンク部424および発光素子425の上部全面に形成され、陰極426の上には、封止用基板427が積層されている。

【0070】

有機EL装置401の製造工程では、予め回路素子部422上および画素電極423が形成されている基板421（ワークW）上の所定の位置にバンク部424が形成された後、発光素子425を適切に形成するためのプラズマ処理が行われ、その後に発光素子425および陰極426（対向電極）を形成される。そして、封止用基板427を陰極426上に積層して封止して、有機EL素子411を得た後、この有機EL素子411の陰極426をフレキシブル基板の配線に接続すると共に、駆動ICに回路素子部422の配線を接続することにより、有機EL装置401が製造される。

【0071】

液滴吐出装置1は、発光素子425の形成に用いられる。具体的には、機能液滴吐出ヘッド5に発光素子材料（機能液）を導入し、バンク部424が形成された基板421の画素電極423の位置に対応して、発光素子材料を吐出させ、これを乾燥させることで発光素子425を形成する。なお、上記した画素電極423や陰極426の形成等においても、それぞれに対応する液体材料を用いることで、液滴吐出装置1を利用して作成することも可能である。

【0072】

また例えば、電子放出装置の製造方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5にR、G、B各色の蛍光材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および

副走査し、蛍光材料を選択的に吐出して、電極上に多数の蛍光体を形成する。

【0073】

PDP装置の製造方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5にR、G、B各色の蛍光材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、蛍光材料を選択的に吐出して、背面基板上の多数の凹部にそれぞれ蛍光体を形成する。

【0074】

電気泳動表示装置の製造方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5に各色の泳動体材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、泳動体材料を選択的に吐出して、電極上の多数の凹部にそれぞれ蛍光体を形成する。なお、帯電粒子と染料とからなる泳動体は、マイクロカプセルに封入されていることが好ましい。

【0075】

また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられ、本実施形態の液滴吐出装置1は、これらの各種製造方法にも、適用可能である。

【0076】

例えば、金属配線形成方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5に液状金属材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、液状金属材料を選択的に吐出して、基板上に金属配線を形成する。例えば、上記の液晶表示装置におけるドライバと各電極とを接続する金属配線や、上記有機EL装置におけるTFE等と各電極とを接続する金属配線に適用してこれらのデバイスを製造することができる。また、この種のフラットパネルディスプレイの他、一般的な半導体製造技術に適用できることは言うまでもない。

【0077】

レンズの形成方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5にレンズ材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、レンズ材料を選択的に吐出して、透明基板上に多数のマイクロレンズを形成する。例えば、上記FED装置におけるビーム収束用のデバイスを製造する場合に適用可能である。また、各

種光デバイスの製造技術にも適用可能である。

【0078】

レンズの製造方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5に透光性のコーティング材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、コーティング材料を選択的に吐出して、レンズの表面にコーティング膜を形成する。

【0079】

レジスト形成方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5にレジスト材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、レジスト材料を選択的に吐出して、基板上に任意形状のフォトリソグラフィを形成する。例えば、上記の各種表示装置におけるバンクの形成はもとより、半導体製造技術の主体をなすフォトリソグラフィ法において、フォトリソグラフィの塗布に広く適用可能である。

【0080】

光拡散体形成方法では、複数の機能液滴吐出ヘッド5に光拡散材料を導入し、複数の機能液滴吐出ヘッド5を主走査および副走査し、光拡散材料を選択的に吐出して、基板上に多数の光拡散体を形成する。この場合も、各種光デバイスに適用可能であることはいうまでもない。

【0081】

このように、液滴吐出装置1には、多種の機能液が導入される可能性があるが、上記した液滴吐出装置1を各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることにより、電気光学装置を精度良く且つ安定に製造することができる。

【0082】

【発明の効果】

本発明のワーク処理装置の処理精度検査装置によれば、点描手段によるワーク上の点描結果から、移動機構の機械的精度に基づく精度不良と処理機構の処理精度に基づく精度不良とを、容易に判別することができる。したがって、精度不良に対する的確な対応策をとることができる。

【0083】

本発明の液滴吐出装置の描画精度検査装置および液滴吐出装置によれば、移動機構の機械的精度に基づく精度不良と機能液滴吐出ヘッドの吐出精度に基づく精

度不良とを判別することができると共に、描画精度検査装置による検査結果からの確な対応策をとることができる。また、本発明のワークによれば、必要に応じて精度検査を簡単に行うことができる。

【0084】

本発明の電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器によれば、描画精度（機能液の着弾精度）の良好な液滴吐出装置を用いて製造されるため、高品質且つ信頼性の高い電気光学装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る液滴吐出装置を模式的に表した平面図である。

【図2】

実施形態に係る液滴吐出装置を模式的に表した正面図である。

【図3】

液滴吐出装置の検査結果である描画ドットおよび点描ドットの状態を表した平面図である。

【図4】

液滴吐出装置の制御手段を表したブロック図である。

【図5】

レーザ照射装置廻りの制御系を表したブロック図である。

【図6】

他の検査結果である描画ドットおよび点描ドットの状態を表した平面図である。

【図7】

吸着テーブルに設けたターゲットプレート廻りの平面図である。

【図8】

検査結果である描画ドットおよび点描ドットの状態を表した平面図である。

【図9】

本発明の液滴吐出装置により製造した液晶表示装置の断面図である。

【図10】

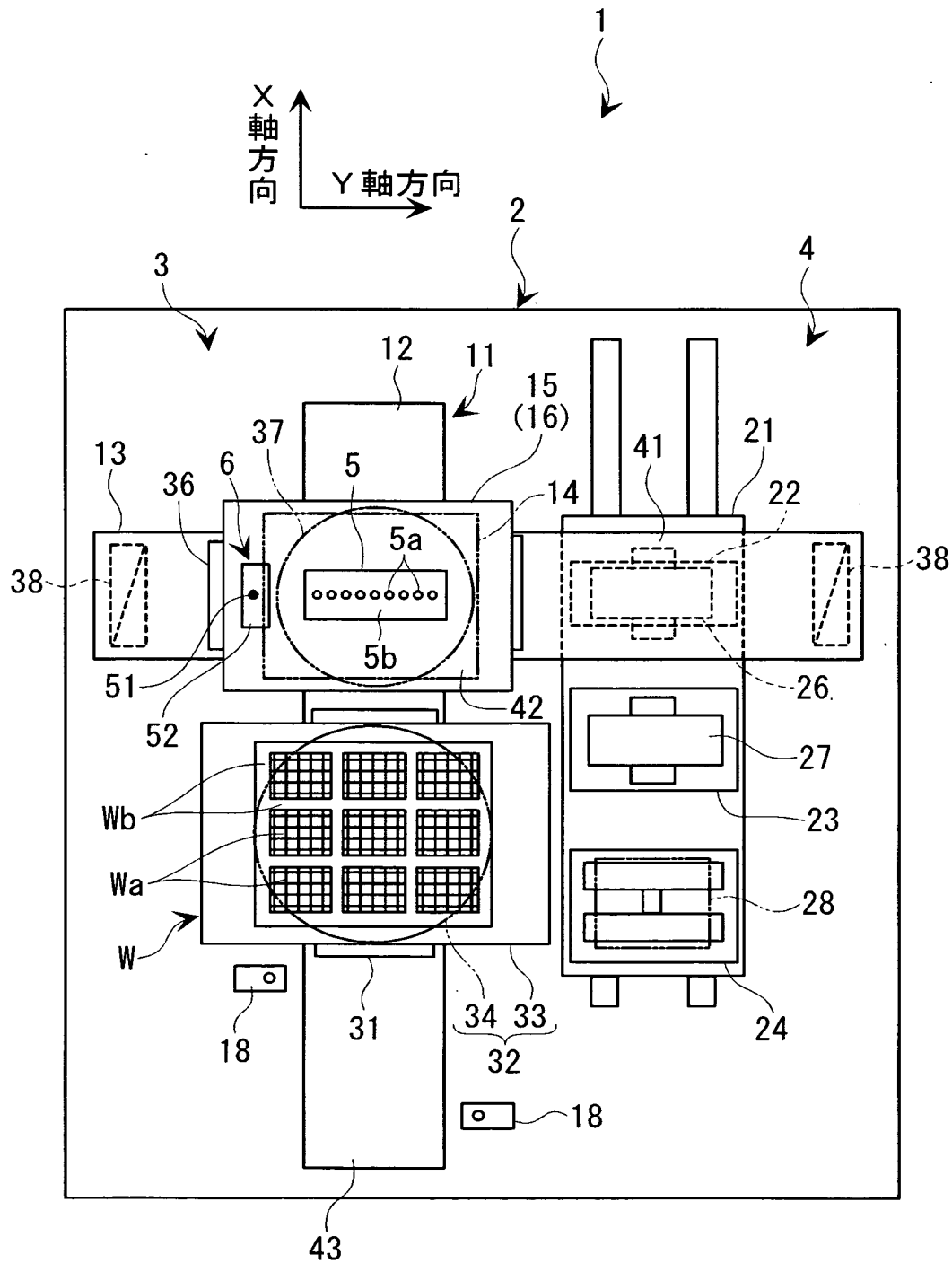
本発明の液滴吐出装置により製造した有機EL装置の断面図である。

【符号の説明】

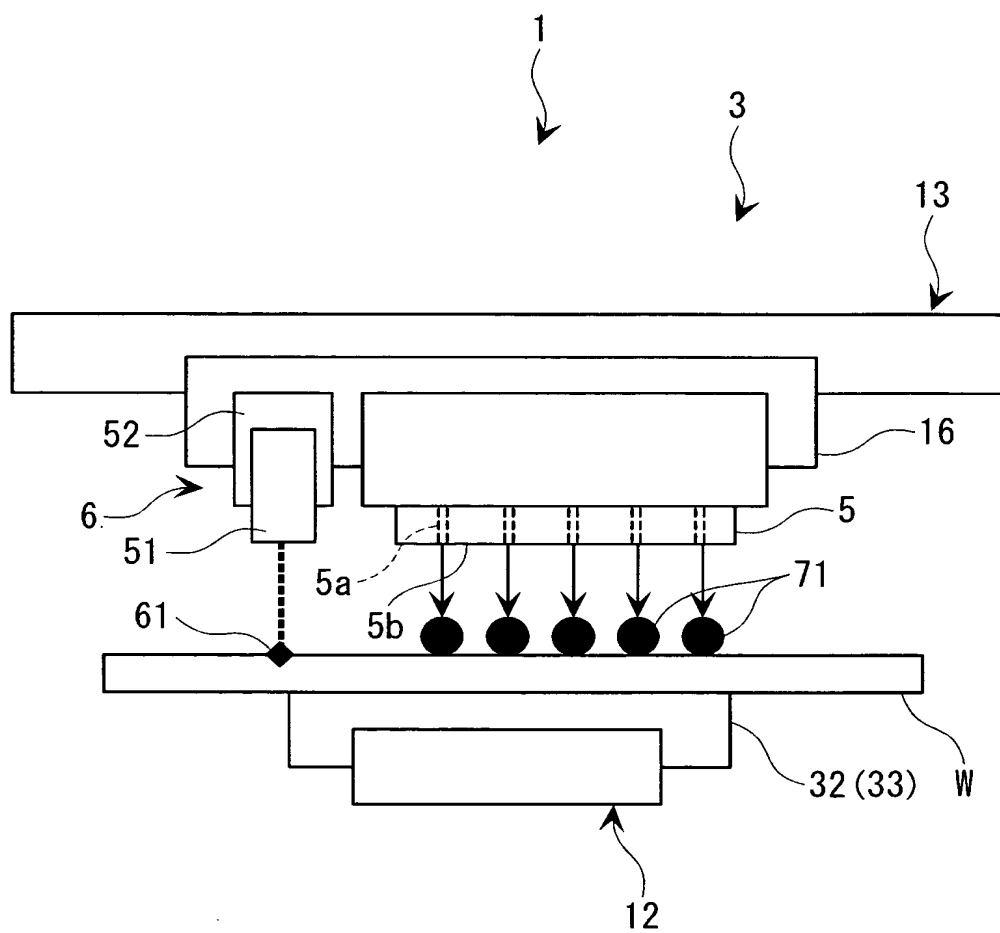
1	液滴吐出装置	3	描画装置
4	ヘッド機能回復装置	5	機能液滴吐出ヘッド
5 a	ノズル	5 b	ノズル面
6	レーザ照射装置	7	制御手段
1 1	移動機構	1 2	X軸テーブル
1 3	Y軸テーブル	1 5	ヘッドユニット
3 2	セットテーブル	3 4	吸着テーブル
5 1	半導体レーザ	5 2	発振ユニット
6 1	点描ドット	7 1	描画ドット
8 1	制御部	8 2	C P U
9 1	レーザ発振ドライバ	9 2	ヘッドドライバ
9 3	ディレイ回路	9 5	画像認識カメラ
3 0 1	液晶表示装置	4 0 1	有機E L 装置
W	ワーク	W a	描画領域
W b	非描画領域	T	ターゲットプレート

【書類名】 図面

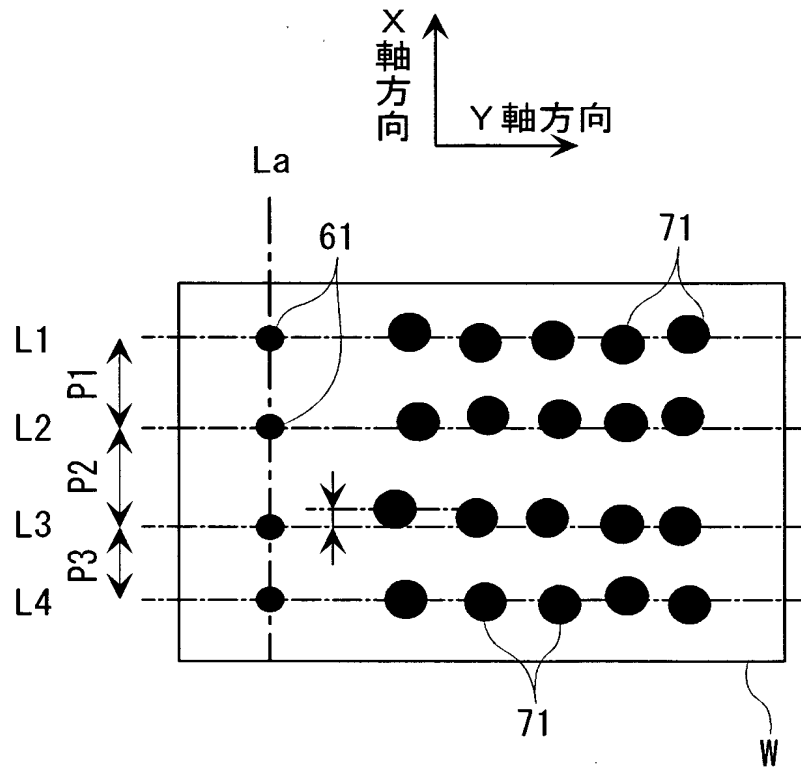
【図 1】



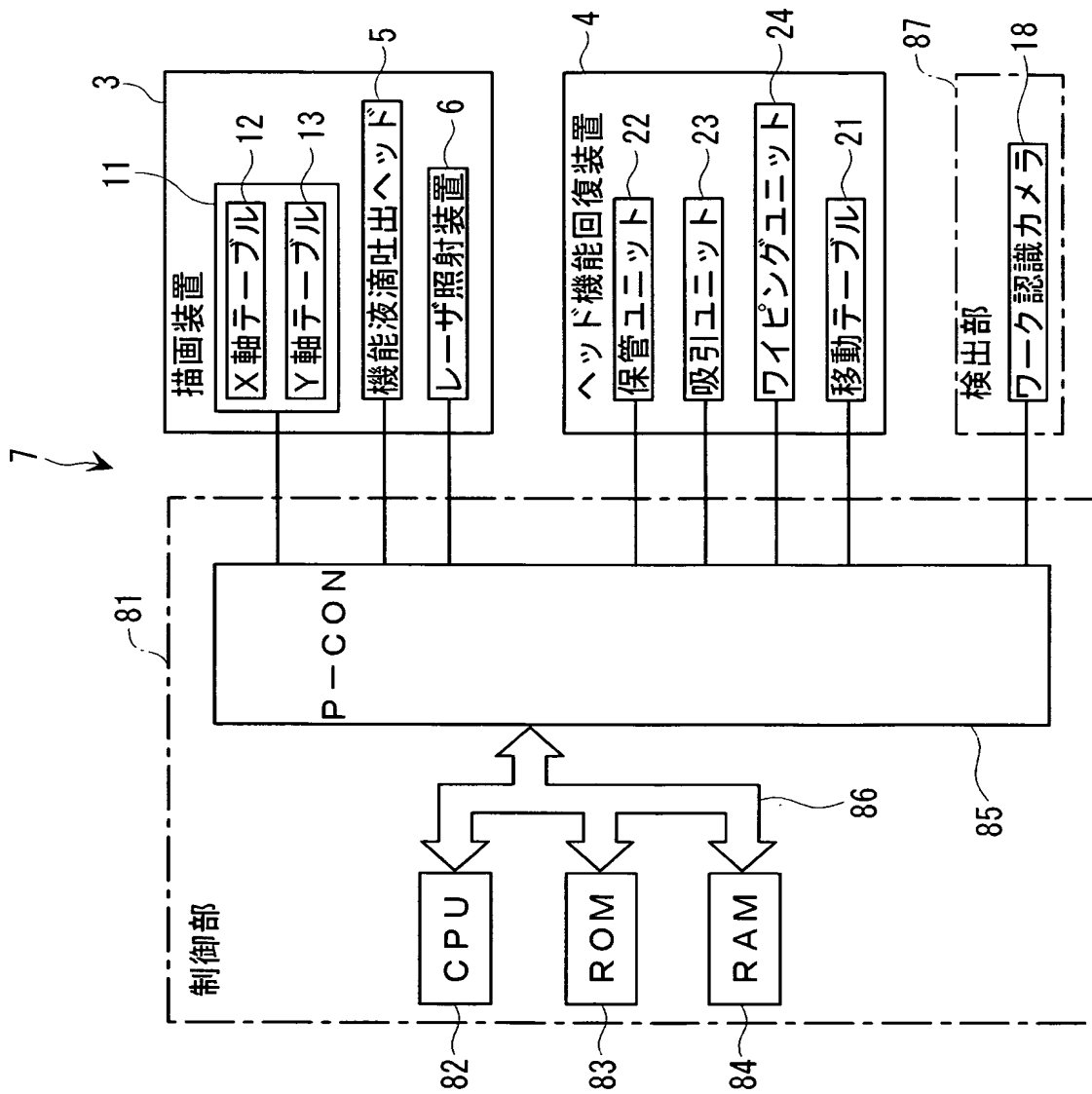
【図 2】



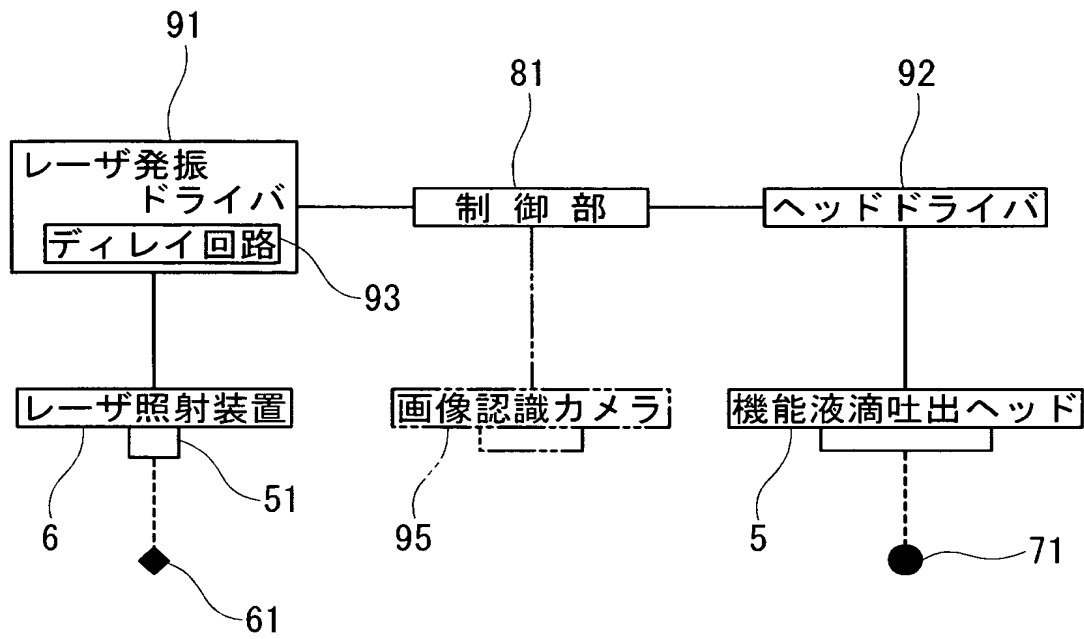
【図 3】



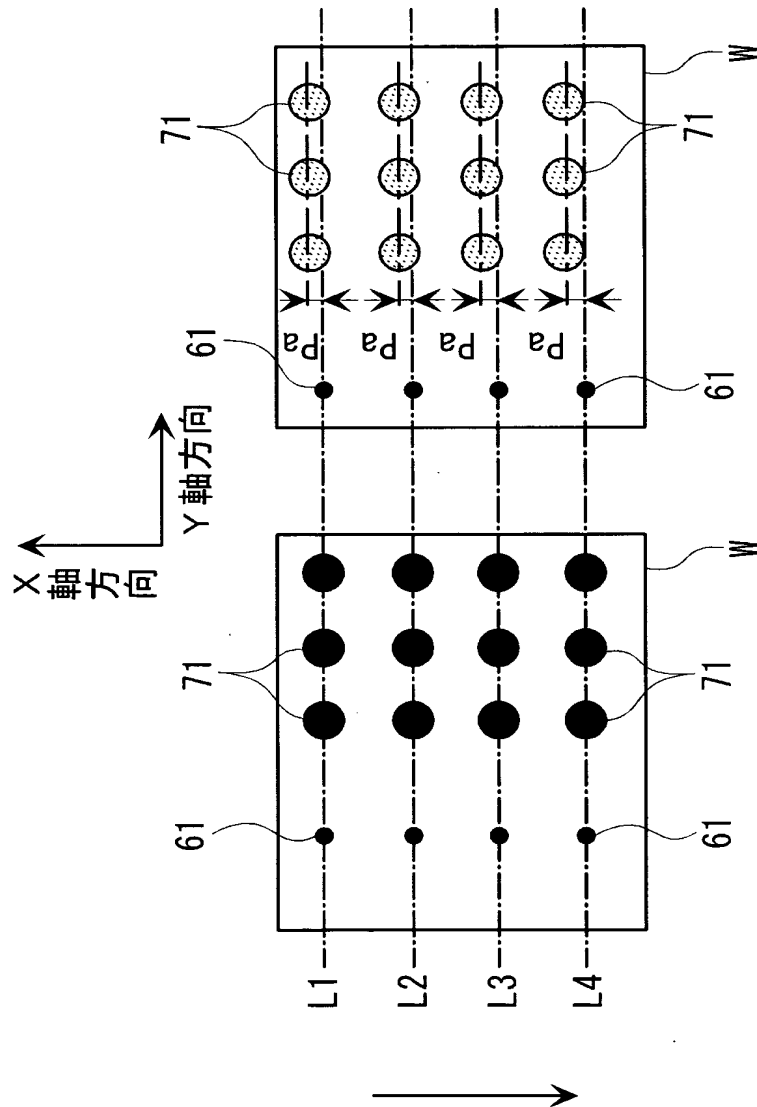
【図 4】



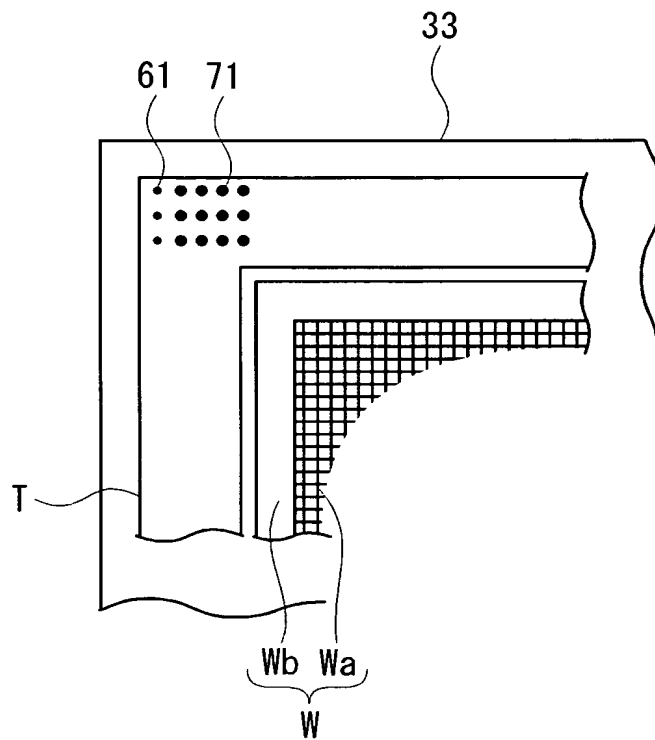
【図 5】



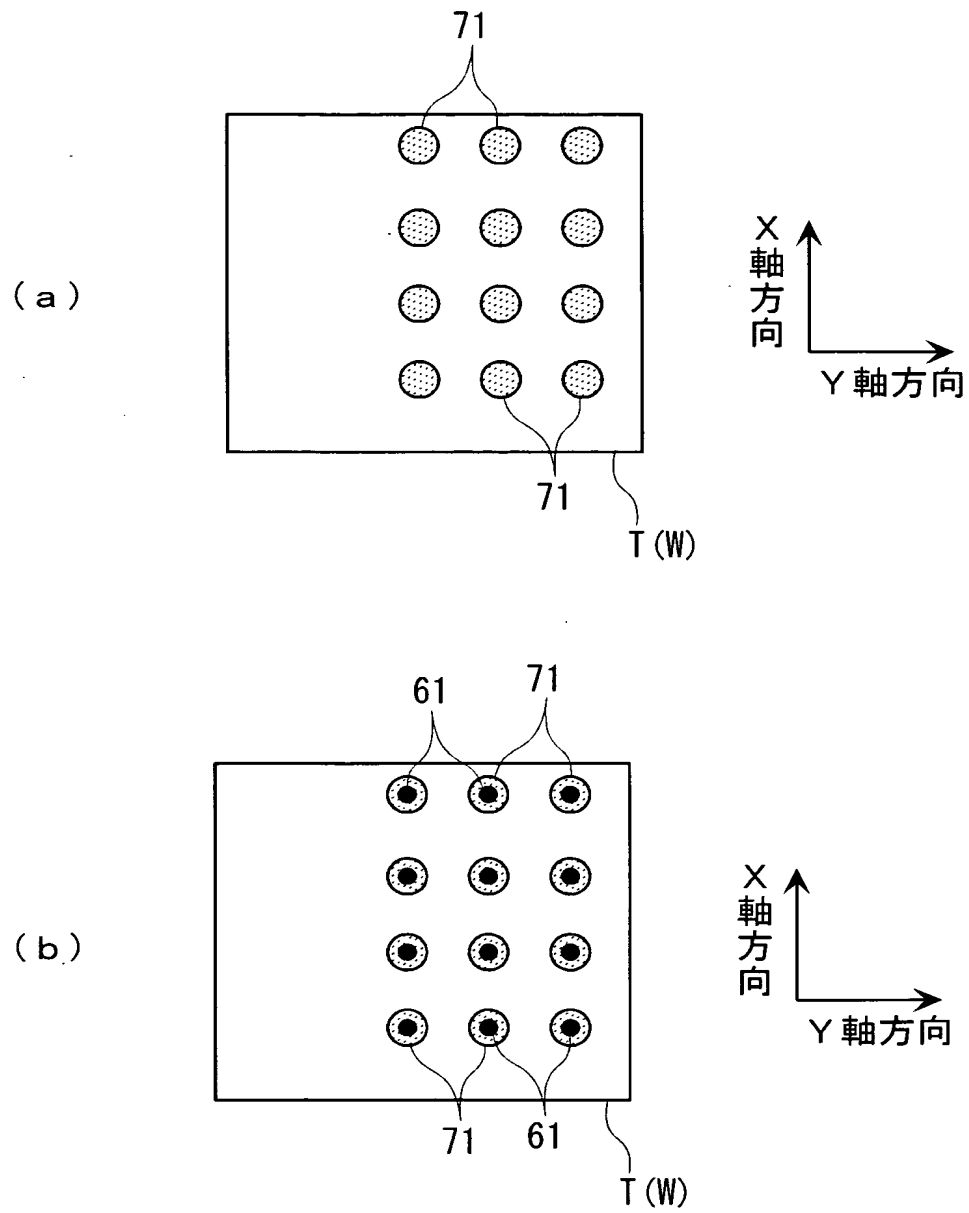
【図 6】



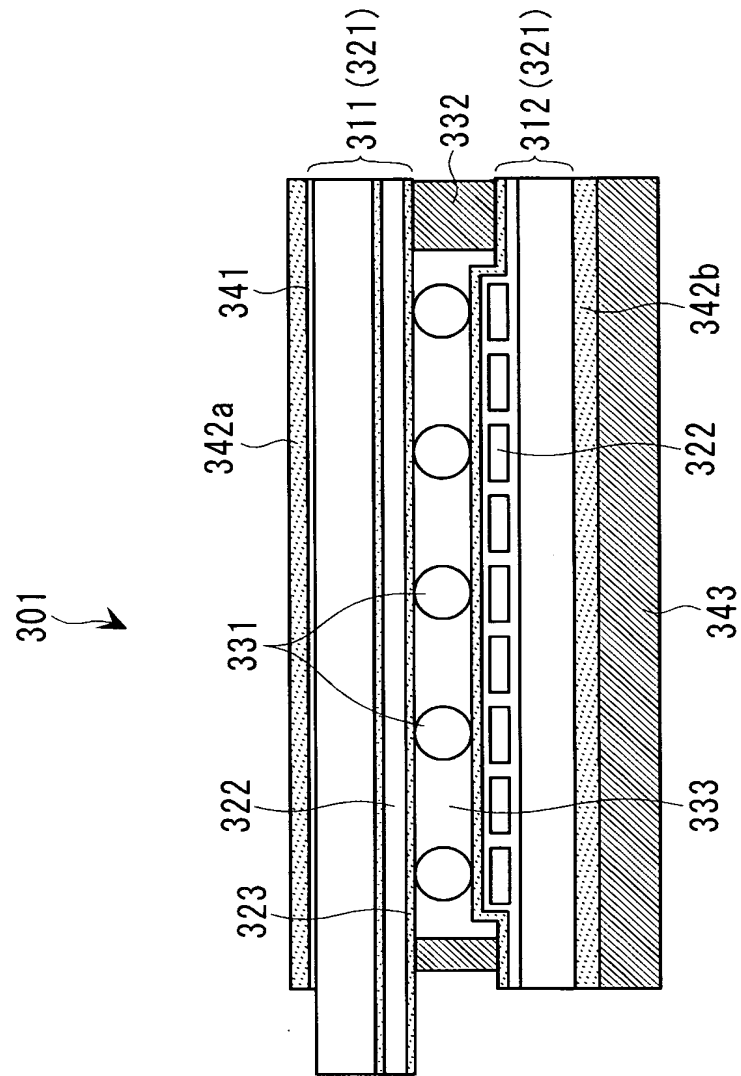
【図 7】



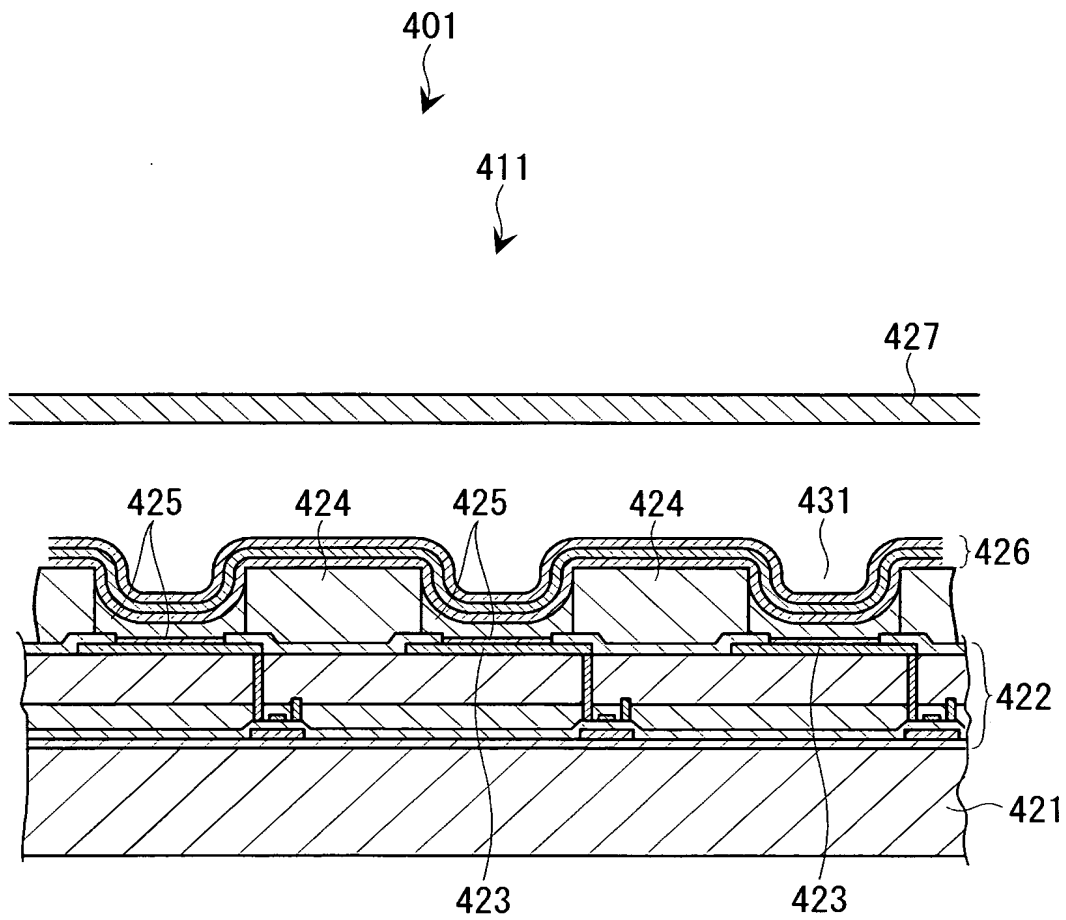
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動機構の機械的精度に基づく精度不良と機能液滴吐出ヘッドの吐出精度に基づく精度不良とを判別することができる液滴吐出装置の描画精度検査装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 移動機構 11 によりワーク W に対し機能液滴吐出ヘッド 5 を相対的に移動させながら、機能液滴を吐出して描画を行う液滴吐出装置 1 の描画精度検査装置であって、機能液滴吐出ヘッド 5 に併設して移動機構 11 に搭載され、上記の相対的な移動に伴って、コヒーレント光をワーク W に照射してワーク W 上に視認可能な点描を行う点描手段 6 と、所定の周波数タイミングで点描手段 6 を点描駆動する点描制御手段 8 1 と、を備えたものである。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 0 7 5 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
新規登録

住 所
氏 名

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
セイコーエプソン株式会社